

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2000-082991

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04B 7/216  
H04J 3/00  
H04J 13/00

(21)Application number : 11-214787

(71)Applicant : SOC FRANCAISE DU  
RADIOTELEPHONE

(22)Date of filing : 29.07.1999

(72)Inventor : GABRIEL REMY JEAN

(30)Priority

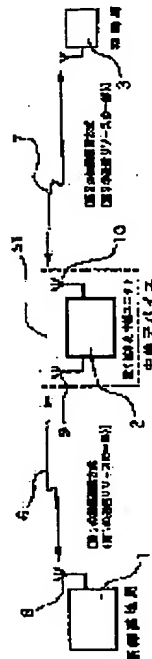
Priority number : 98 9809959 Priority date : 30.07.1998 Priority country : FR

(54) **CELLULAR RADIO COMMUNICATION SYSTEM REPEATING DATA ON OUTPUT SIDE OF RADIO BASE STATION AND ITS DATA REPEATING DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a comparatively inexpensive cellular radio communication system which does not require a private link with an added radio base station or a repeater for obtaining a sufficient effective radio range.

**SOLUTION:** A radio base station 1 operates in accordance with a first radio communication system and by using a first communication resource. A part of the first communication resource is used for connecting the radio base station 1 and a unit 2 which is contained in a repeating device 51 and which is remotely detached in the form of a micro wave link 6 by the first radio communication system. The remotely detached unit 2 executes conversion to a second communication resource and a second radio communication system, which are different from the first radio communication system and a part of the first resource. The remotely detached unit 2 and at least one mobile station 3 in a repeating area exchange data in accordance with the second radio communication system and by using the second communication resource.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-82991

(P2000-82991A)

(43)公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B 7/26	A
	7/216	H 0 4 J 3/00	H
H 0 4 J	3/00	H 0 4 B 7/15	D
	13/00	7/26	M
		H 0 4 J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平11-214787

(22)出願日 平成11年7月29日(1999.7.29)

(31)優先権主張番号 9 8 0 9 9 5 9

(32)優先日 平成10年7月30日(1998.7.30)

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 599082609

ソシエテ・フランセーズ・デュ・ラディオ  
テレフォン

フランス国、92915 パリ・ラ・デファン  
ス、ブラス・カルポー 1

(72)発明者 ジャン・ガブリエル・レミー

フランス国、94170 ル・ベルロー、アヴ  
ニュ・デュ・シャトー 8

(74)代理人 100060069

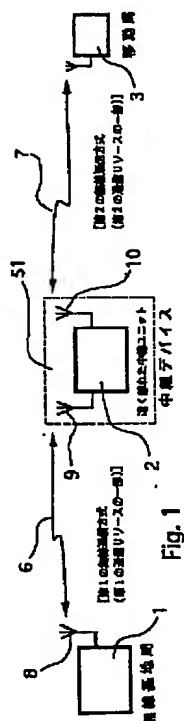
弁理士 奥山 尚男 (外3名)

(54)【発明の名称】 無線基地局の出力側においてデータ中継を実行するセルラ無線通信システム及びそのデータ中継デバイス

(57)【要約】

【課題】 十分な無線有効範囲を得るために追加の無線基地局又は中継器との専用リンクを必要としない比較的安価なセルラ無線通信システムを提供する。

【解決手段】 無線基地局1は、第1の無線通信方式に従い、かつ第1の通信リソースを使って動作する。第1の通信リソースの一部は、第1の無線通信方式によるマイクロ波リンク6の形で、無線基地局1と、中継デバイス51に含まれる遠く離れたユニット2とを接続するために使用される。遠く離れたユニット2は、第1の無線通信方式と第1のリソースの一部とはそれぞれ異なる第2の通信リソースと第2の無線通信方式への変換を実行する。遠く離れたユニット2と中継エリア内にある少なくとも一つの移動局3は、第2の無線通信方式に従って、かつ第2の通信リソースを使って、データを交換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一つの無線基地局（1）と、前記無線基地局の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供する少なくとも一つのデータ中継デバイス（51）とを備え、前記無線基地局が第1の無線通信方式に従って第1の通信リソースを使用して動作するタイプのセルラ無線通信システムであって、

前記データ中継デバイスは、前記無線基地局から遠く離れた中継ユニットを備え、

前記第1の通信リソースは、前記無線基地局と前記遠く離れた中継ユニットとを、前記第1の無線通信方式によるマイクロ波リンク（6）の形で接続するために使用され、

前記遠く離れた中継ユニットは、前記第1の通信リソースの一部及び前記第1の無線通信方式から第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、前記遠く離れた中継ユニットと、前記中継エリアに存在する少なくとも一つの移動局（3）は、前記第2の無線通信方式に従って前記第2の通信リソースを使用してデータを交換するように構成されていることを特徴とするセルラ無線通信システム。

【請求項2】 前記無線基地局（1）と前記遠く離れた中継ユニット（2）は、それぞれ、前記第1の無線通信方式に従って前記マイクロ波リンク（6）を実現するための少なくとも一つの指向性スマートアンテナ（8，9）を備えていることを特徴とする請求項1に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項3】 前記無線基地局（1）と前記遠く離れた中継ユニット（2）とを接続するために使用される前記第1の通信リソースの一部は、可変的であり、かつ動的に割り当てられることを特徴とする請求項1又は2に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項4】 前記第1の無線通信方式は、UMTSのW/CDMA方式と、IS95規格のCDMA方式と、を含むグループに属しており、前記第2の無線通信方式は、UMTSのW/CDMA方式と、UMTSのTD/CDMA方式とGSM900のTDMA方式と、DCS1800のTDMA方式と、PCS1900のTDMA方式と、IS95規格のCDMA方式と、を含むグループに属していることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項5】 前記第1及び第2の無線通信方式は、そ

れぞれW/CDMA方式とTD/CDMA方式であり、前記第1のリソースの一部と前記第2の通信リソースは、それぞれ、第1の周波数帯（B1）で搬送される少なくとも一つの第1のチャンネル（C1）と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯（B2）で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネル（C2）であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項6】 前記第1及び第2の無線通信方式は、共に、W/CDMA方式であり、前記第1のリソースの一部と前記第2の通信リソースは、それぞれ、第1の周波数帯（B1）で搬送される少なくとも一つの第1のチャンネル（C1）と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯（B2）で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネル（C2）であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項7】 前記第1及び第2の無線通信方式は、共に、W/CDMA方式であり、前記第1の通信リソースの一部は、少なくとも2つのサブチャンネルが多重化された多重チャンネル（CM）であり、前記第2の通信リソースは、前記多重チャンネルから抽出された少なくとも一つのサブチャンネル（SC）であり、前記サブチャンネルには前記無線基地局によって使用されない符号が割り当てられていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項8】 前記第1及び第2の無線通信方式は、それぞれ、W/CDMA方式とTD/CDMA方式であり、前記第1の通信リソースの一部は、少なくとも2つのサブチャンネルが多重化された多重チャンネル（CM）であり、前記第2の通信リソースは、前記多重チャンネルから抽出された少なくとも一つのサブチャンネル（SC）であり、前記サブチャンネルには前記無線基地局によって使用されない符号が割り当てられていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項9】 前記第1及び第2の無線通信方式はそれぞれW/CDMA方式とTDMA方式であり、前記第1のリソースの一部と前記第2の通信リソースは、それぞれ、一つの周波数帯（B）で搬送される少なくとも一つの第1のチャンネル（C1）と、前記周波数帯には属さない周波数セット（J）で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネル（C2）であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項10】 少なくとも一つの無線基地局（1）

と、前記無線基地局の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供する少なくとも一つのデータ中継デバイス（５２）とを備えると共に、前記無線基地局が第１の無線通信方式に従って第１の通信リソースを使用して動作するタイプのセルラ無線通信システムであって、

前記データ中継デバイスは、前記無線基地局の近くに位置する中継ユニット（４）と、前記無線基地局から遠く離れて位置する中継ユニット（２）とを備え、

前記近くの中継ユニットは一つの無線基地局に接続され、前記無線基地局に、前記第１の通信リソースの一部及び前記第１の無線通信方式から、前記第１の通信リソースの一部及び／又は前記第１の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第２の通信リソース及び第２の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、

前記第２の通信リソースは、前記近くの中継ユニット

（４）と前記遠く離れた中継ユニット（２）とを、前記第２の無線通信方式によるリンク（１４）の形で接続するために使用され、

前記遠く離れた中継ユニットは、前記第２の通信リソース及び前記第２の無線通信方式から、前記第２の通信リソース及び／又は前記第２の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第３の通信リソース及び第３の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、

前記遠く離れた中継ユニットと、前記中継エリアに存在する少なくとも一つの移動局（３）は、前記第３の無線通信方式に従って前記第３の通信リソースを使用してデータを交換するように構成されていることを特徴とするセルラ無線通信システム。

【請求項１１】 前記第２の無線通信方式に従い、前記第２の通信リソースを使用する、前記近くの中継ユニットと前記遠く離れた中継ユニットとの間の前記リンクは、

マイクロ波リンクと、

光学的リンクと、

高スループット有線リンクと、を含むグループに属していることを特徴とする請求項１０に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項１２】 前記第２の無線通信方式に従う前記リンクはマイクロ波リンクであり、

前記近くの中継ユニットと前記遠く離れた中継ユニットは、それぞれ、前記マイクロ波リンクを実現するための少なくとも一つの指向性スマートアンテナ（１５，９）を備えていることを特徴とする請求項１０又は１１に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項１３】 前記第１及び第３の無線通信方式は、

GSM 900のTDMA方式と、

DCS 1800のTDMA方式と、

PCS 1900のTDMA方式と、

IS 136規格のTDMA方式と、

PDCのTDMA方式と、を含むグループに属しており、

前記第２の無線通信方式は、

UMTSのW/CDMA方式と、

UMTSのTD/CDMA方式と、

GSM 900のTDMA方式と、

DCS 1800のTDMA方式と、

PCS 1900のTDMA方式と、

IS 136規格のTDMA方式と、

PDCのTDMA方式と、を含むグループに属していることを特徴とする請求項１０乃至１２の何れか１項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項１４】 前記第１、第２及び第３の無線通信方式は、すべて、W/CDMA方式であり、

前記第１のリソースの一部と、前記第２及び第３の通信リソースはそれぞれ、第１の周波数帯（Ｂ１）で搬送される少なくとも一つの第１のチャンネル（Ｃ１）と、第２の周波数帯（Ｂ２）で搬送される少なくとも一つの第２のチャンネル（Ｃ２）と、第３の周波数帯（Ｂ３）で搬送される少なくとも一つの第３のチャンネル（Ｃ３）であり、ただし、前記第２の周波数帯は、前記第１及び第３の周波数帯とは異なることを特徴とする請求項１０乃至１２の何れか１項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項１５】 前記第１、第２及び第３の無線通信方式は、すべて、TDMA方式であり、

前記第１のリソースの一部と、前記第２及び第３の通信リソースはそれぞれ、第１の周波数セット（Ｊ１）で搬送される少なくとも一つの第１のチャンネル（Ｃ１）と、第２の周波数セット（Ｊ２）で搬送される少なくとも一つの第２のチャンネル（Ｃ２）と、第３の周波数セット

（Ｊ３）で搬送される少なくとも一つの第３のチャンネル（Ｃ３）であり、ただし、前記第２の周波数セットは、前記第１及び第３の周波数セットとは異なることを特徴とする請求項１０乃至１２の何れか１項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項１６】 前記第１及び第３の無線通信方式は、共に、TDMA方式であり、かつ前記第２の無線通信方式は、W/CDMA方式であり、

前記第１のリソースの一部と、前記第２及び第３の通信リソースはそれぞれ、第１の周波数セット（Ｊ１）で搬送される少なくとも一つの第１のチャンネル（Ｃ１）と、一つの周波数帯（Ｂ）で搬送される少なくとも一つの第２のチャンネル（Ｃ２）と、第２の周波数セット（Ｊ２）で搬送される少なくとも一つの第３のチャンネル（Ｃ３）であり、ただし、前記周波数帯は、前記第１及び第２の周波数セットの周波数を含まないことを特徴とする請求

項10乃至12の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項17】 少なくとも2つのデータ中継デバイスが前記無線基地局(1)の出力側において縦続接続され、前記第2の中継デバイスの入力側に配置された前記第1の中継デバイスの遠く離れた中継ユニットは、前記第1の中継デバイスに関連して作動する前記無線基地局のように、前記第2の中継デバイスに関連して作動するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至16の何れか1項に記載のセルラ無線通信システム。

【請求項18】 第1の無線通信方式に従い第1の通信リソースを使用して動作する無線基地局(1)の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供するためのタイプの、セルラ無線通信システム内のデータ中継デバイス(51)であって、前記無線基地局から遠く離れた中継ユニット(2)を備え、

前記遠く離れた中継ユニットは、前記第1の無線通信方式に従って与えられ、前記第1の通信リソースの一部を使用する、前記無線基地局とのマイクロ波リンクを実現することを可能にする第1の通信手段と、

前記第1の通信リソースの一部及び前記第1の無線通信方式から、前記第1の通信リソースの一部及び／又は前記第1の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことを可能にする変換手段と、

前記第2の無線通信方式に従って動作し、かつ前記第2の通信リソースを使用する、前記中継エリア内に存在する少なくとも一つの移動局との第2の通信手段と、をそれぞれ備えていることを特徴とするデータ中継デバイス。

【請求項19】 第1の無線通信方式に従い第1の通信リソースを使用して動作する無線基地局(1)の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供するためのタイプの、セルラ無線通信システム内のデータ中継デバイス(52)であって、

前記無線基地局の近くに位置する中継ユニット(4)と、前記無線基地局から遠く離れて位置する中継ユニット(2)とをそれぞれ備え、

前記近くの中継ユニットは、前記無線基地局に接続されており、前記第1の通信リソースの一部及び前記第1の無線通信方式から、前記第1の通信リソースの一部及び／又は前記第1の無線通信方式とはそれぞれ異なる第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことを可能にする変換手段を備え、

前記近くの中継ユニットと前記遠く離れた中継ユニットは、それぞれ、前記近くの中継ユニットと前記遠く離れた中継ユニットとの間の、前記第2の無線通信方式に従って与えられ、かつ前記第2の通信リソースの一部を使用する、リンクを実現することを可能にする第1の通信手段を備え、

前記遠く離れた中継ユニットは、前記第2の通信リソース及び前記第2の無線通信方式から、前記第2の通信リソース及び／又は前記第2の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第3の通信リソース及び第3の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことを可能にする変換手段と、

前記第3の無線通信方式に従って動作し、かつ前記第3の通信リソースを使用する、前記中継エリア内に存在する少なくとも一つの移動局との第2の通信手段と、をそれぞれ備えていることを特徴とするデータ中継デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラ無線通信システム(Cellular Radiocommunication System)に関する。本発明は、特に、しかし排他的にはなく、UMTS(Universal Mobile Telephone system-2GHz)、GSM900(Global System for Mobile-900MHz)、DCS1800(Digital Cellular System-1800MHz)、PCS1900(Personal Communication System-1900MHz)等のシステムに関する。

【0002】より正確には、本発明は、無線基地局の出力側においてデータ中継を実行するセルラ無線通信システム、並びに、そのようなデータ中継を確実にする中継デバイスに関する。このようなデバイスは、しばしば「中継器(repeater)」とも呼ばれる。

【0003】

【従来の技術】一般に、セルラ無線通信システムは、それぞれが別々の地理的セル(cell)の無線有効範囲を提供し、このセル内に存在する複数の移動局との通信能力がある、複数の無線基地局を含んでいることが想起されるべきである。換言すれば、無線通信システムは、移動局が地理的セルのネットワーク内で動いている状態での通信を可能にする。

【0004】種々な無線基地局によって提供される無線有効範囲は、しばしば不十分であることが見いだされている。これは、例えば、セルが、無線基地局が正しく無線有効範囲を提供することができない「シャドウエリア(shadow area)(例えば、険しい崖のあるエリアや盆地)」を有する場合である。もし無線有効範囲がセルラネットワークの外に位置しているエリアに提供されなければならないのであれば、その場合にも当てはまる。

【0005】既存のグローバルな無線有効範囲(すなわち、既存のセルラネットワーク)を完成させるための第

1の周知の解決対策は、新しい無線基地局を加えることである。特に、もしカバーされるエリアのトラフィックが低いなら、この第1の周知の解決対策はうまく適用されず、(ハードウェアと周波数リソースに関して)非常に高価であることは容易に理解される。実際に、システムオペレータのための非常に重要な実装コストの他に、隣接するセルの間のトランジエントを減少又は除去するために個々の周波数グループが隣接するセルに割り当てられなければならないので、この第1の解決対策では、周波数分配計画の非常に慎重を要するという問題が持ち出される。

【0006】既存のセルラネットワークを完成するための第2の周知の解決対策は、専用リンク(dedicated link)を介して無線基地局に接続された少なくとも1つのデータ中継デバイス又は「中継器」を使うことである。本明細書では、「専用リンク」は、無線通信システムに含まれるものとは別の送信手段を実行する、一般に有線のどんなリンクをも意味する。中継器は無線基地局によってその入力側で制御されたデータフローの一部を中継する。それ故に、それによって、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリアにおいて、無線基地局の無線有効範囲を完成する無線有効範囲が提供される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この第2の周知の解決対策によって新たな無線基地局を加えるのことを回避できるが、他方、それは大きな欠点を有する。実際に、無線基地局と中継器の間の専用リンクは高価である。さらに、中継エリアでは殆どトラフィックがないことがよくあるので、この専用リンクは一般に必要以上に大きい。

【0008】本発明の目的は、現状技術のこれら種々な欠点を克服することである。より正確には、本発明の目的の一つは、無線基地局の出力側でデータ中継を実行するセルラ無線通信システムを提供することである。このシステムは、少なくとも一つの中継器を実装するが、無線基地局と中継器の間に専用リンクは必要とされない。

【0009】

【課題を解決するための手段】以上の目的並びに以下で明らかになる他の目的は、以下のタイプのセルラ無線通信システムを使用する本発明の第1の実施態様によって実現される。そのタイプのセルラ無線通信システムは、少なくとも一つの無線基地局と、前記無線基地局の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供する、少なくとも一つのデータ中継デバイスとを備えると共に、前記無線基地局が第1の無線通信方式に従って第1の通信リソース(通信リソース)を使用して動作するタイプのセルラ無線通信システムであって、前記データ中継デバイスは、前記無線基地局から遠く離れた中継ユニットを備え、前記第1の通信リソースは、前記無線

基地局と前記遠く離れた中継ユニットとを、前記第1の無線通信方式によるマイクロ波リンクの形で接続するために使用され、前記遠く離れた中継ユニットは、前記第1の通信リソースの一部及び前記第1の無線通信方式から第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、前記遠く離れた中継ユニットと、前記中継エリアに存在する少なくとも一つの移動局は、前記第2の無線通信方式に従って前記第2の通信リソースを使用してデータを交換するように構成されていることを特徴とする。

【0010】本発明のこの第1の実施態様はそれ故に二重のコンセプトに基づいている。

【0011】実際、一方において、それは無線基地局の(第1の)方式と(第1の)通信リソースを、無線基地局と遠く離れた中継ユニットとを接続するために使うことにある。言い換えると、無線基地局は遠く離れた中継ユニットと通信するために通信チャネルの一部を使用し、遠く離れた中継ユニットは、一つ又はいくつかの固定された移動局のように無線基地局と関連して動作する。こうして、本発明は追加の無線基地局や専用リンクを一切必要とせず、それ故、既に言及した既知の解決対策よりもあまりコストのかからない解決対策となる。

【0012】この第1の実施態様は、特に、無線基地局が大きいデータフローをコントロールするという場合に完全に適している。この場合には、このフローの一部が容易に遠く離れたユニットとの無線通信マイクロ波リンクに割り当てられることができる。これは例えば、無線基地局がUMTSのW/CDMA(広帯域/符号分割多重アクセス)方式のような「広帯域」無線通信方式で動作する場合に当てはまる。この方式は広帯域符号分割多重アクセスに基づいていることに気付くべきである。

【0013】本発明のこの第1の実施態様は、一方では、遠く離れた中継ユニットの上側と下側を区別することにある。実際、本発明によれば、遠く離れた中継ユニットは入力側において第1の無線通信方式に従って、第1の通信リソースを使って無線基地局と通信するのに対し、遠く離れた中継ユニットは出力側において第2の無線通信方式に従って、第2の通信リソースを使って移動局と通信する。この方法では、干渉又は妨害電波の源は減少又は除去される。さらに、捕捉のすべての危険が、入力から出力まで避けられる。

【0014】無線基地局と遠く離れた中継ユニットは、それぞれ、第1の無線通信方式に従ってマイクロ波リンクを実現するための少なくとも一つの指向性スマートアンテナを備えていることが有利である。

【0015】換言すれば、無線基地局と遠く離れた中継ユニットは、それぞれ少なくとも一つの付加的なスマートアンテナを備えており、その結果、無線基地局はその放射線ビーム(s)を遠く離れた中継ユニットに方向付けし、かつ、その逆も行われる。これは、それ故に、空

間分割多重アクセス技術の(SDMA)の有利な利用性を示している。従来的に、この技術によって、無線基地局は同一の周波数又は同一の符号を、さまざまな移動局が存在している同一セル内で、再使用することができる。GSMで得られた結果から判断して、UMTSでは、方位角で25から30°のオーダーの角度ピッチで同じ周波数あるいは同じ符号を再利用することを望むことが可能である。

【0016】本発明の一部として、SDMA技術は、無線基地局と移動局の間の直接通信に対して、無線基地局と遠く離れた中継ユニットの間の無線通信マイクロ波リンクに使用される周波数又は符号の再利用を可能にする。再使用された周波数又は符号は、もちろん、無線通信マイクロ波リンクが生じるエリア内では、移動局には再割り当てされない。

【0017】UMTS(W/CDMA又はTD/CDMA方式)の場合では、システムの比較的高い周波数(すなわち、2GHz)によって、より高い指向性を有し、かつ大きなゲインのスマートアンテナを使用すれば良い利益がもたらされる。

【0018】無線基地局と遠く離れた中継ユニットを接続するために使われる第1の通信リソースの一部は、可变的かつ動的に割り当てられることが有利である。

【0019】こうして、無線基地局と遠く離れた中継ユニットの間のリンクに割り当てられる無線基地局の(第1の)通信リソースの量は、無線基地局が実際に遠く離れた中継ユニットに「下請け契約する(sub-contracts)」トラフィックの量に依存し得る。これによって、無線基地局と遠く離れた中継ユニットとの間の無線通信マイクロ波リンクを必要以上に大きくすることを避けることが許容され、結果的に、無線基地局がセル内に存在する移動局との直接通信に最終的に利用できる第1の通信リソースの量を最適化することが可能となる。

【0020】好ましくは、前記第1の無線通信方式は、UMTSのW/CDMA方式と、IS95規格のCDMA方式等を含むグループに属しており、前記第2の無線通信方式は、UMTSのW/CDMA方式と、UMTSのTD/CDMA方式と、GSM900TDMA方式と、DCS1800TDMA方式と、PCS1900TDMA方式と、IS95規格のCDMA方式等を含むグループに属している。

【0021】UMTSのW/CDMA(広帯域/符号分割多重アクセス)とTD/CDMA(時分割/符号分割多重アクセス)方式は、UMTS(一般自動車電話方式)に関する1998年1月のETSIの決定において定義され、ここではこの決定を参考にする。実際、UMTS無線インタフェースが1998年1月に世界的規模で定義されたことを参照すべきである。W/CDMAとTD/CDMAは共に5MHzチャンネル上のCDMAアクセスを使用する。

【0022】UMTSのW/CDMA方式は、送受信周波数分割二重化(transmit and receive time division duplexing)(又はFDD、その結果、一つは送信のための、もう一つは受信のための2つの異なった周波帯が同時に使用される)と組み合わせられた移動局との符号多重通信(符号分割多重アクセス)に基づいている。

【0023】UMTSのTD/CDMA方式は、送受信時分割二重化(transmit and receive time division duplexing)(又はTDD、その結果、同じ周波数帯が送信と受信に交互に使用される)と組み合わせられた、移動局との符号多重化通信(符号分割多重アクセス)に基づいている。

【0024】GSM又はDCSのTDMA方式(時分割多重アクセス(Time Division Multiple Access))は、時分割多重通信に基づいている。

【0025】前記第1の実施態様の第1の好ましい実施例では、前記第1及び第2の無線通信方式はそれぞれW/CDMA方式とTD/CDMA方式であり、前記第1の通信リソースの一部及び前記第2の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数帯で搬送される少なくとも一つのチャンネルと、第2の周波数帯で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネルである。

【0026】こうして、遠く離れた中継ユニットは第1のUMTS周波数帯のFDDチャンネルを利用し、第2のUMTS周波数帯のTDDチャンネルにおいてそれを繰り返す。この組み合わせ方(arrangement)は、低レンジ(例えば最大約1km)及び低トラフィック(室内型あるいは険しい崖のある場所の)サービスには適している。

【0027】第1及び第2の周波数帯は、異なった符号が第1及び第2の無線通信方式で使用される場合を除いては、別である。

【0028】第1及び第2の周波数帯は、それぞれTD/CDMAとW/CDMAとによる無線通信に対し、UMTSの一部として確保(保存)された周波数帯の一部である。実際、これらの周波数帯は、共に、移動局との無線通信を確立する。無線基地局と遠く離れた中継ユニットとの第1の周波数帯が使用されるリンクの一部として、遠く離れた中継ユニットは、一つ又はいくつかの固定された移動局のように考えられなければならないことは記憶に留めておくべきである。W/CDMA方式又はTD/CDMA方式による無線通信のために利用可能な周波数帯も存在するが、しかし、UMTSの一部としてこの目的のために確保はされることはなく、それ故に、移動局との無線通信を確立することは許されない、ということは付け加えておくべきである。例えば光学式周波数帯のような、これらの「確保されない」帯は、特に、後に詳細に論じられる本発明の第2の実施態様の第2の好ましい実施例で使用される。

【0029】前記第1の実施態様の第2の好ましい実施



例において、前記第1及び第2の無線通信方式は両方とも、W/CDMA方式である。そして、前記第1のリソース（資源）の一部と前記第2の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数帯によって搬送される少なくとも第1のチャンネルと、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯によって搬送される少なくとも第2のチャンネルである。

【0030】こうして、遠く離れた中継ユニットは第1の周波数帯のFDDチャンネルを採用し、使用された第2の周波数帯のもう一つのFDDチャンネルにおいてそれを中継する。この第2の実施例において、第1及び第2の周波数帯は、W/CDMA方式による無線通信に対し、UMTSの一部として、確保された周波数帯の一部でもあることが分かる。

【0031】前記第1の実施態様の第3の好ましい実施例では、前記第1及び第2の無線通信方式は、共に、W/CDMA方式である。また、前記第1の通信リソースの一部は、少なくとも二つのサブチャンネルが多重化された多重チャンネルであり、前記第2の通信リソースは、前記多重チャンネルから抽出された少なくとも一つのサブチャンネルであって、それには前記無線基地局によって使用されない符号が割り当てられる。

【0032】換言すれば、この第3の好ましい実施例では、遠く離れた中継ユニットは、広帯域FDDにおいて無線基地局によって入力される。この広帯域は、384 kbits/s以下のバンド幅上で、それぞれ別の（互いに直交する）符号が割り当てられたサブチャンネルの多重を搬送する。さらに、遠く離れた中継ユニットは、FDD中継を行う。この中継は、狭帯域サブチャンネル（64 kbits/s以下）、特に、電話サブチャンネル（8 kbits/s又は13 kbits/s）への多重通信を放送することにある。

【0033】前記第1の実施態様の第4の好ましい実施例では、前記第1及び第2の無線通信方式は、それぞれW/CDMA方式とTD/CDMA方式であり、前記第1の通信リソースの一部は、少なくとも二つのサブチャンネルが多重化された多重チャンネルであり、前記第2の通信リソースは、前記多重チャンネルから抽出された少なくとも一つのサブチャンネルであり、前記サブチャンネルには前記無線基地局によって使用されていない符号が割り当てられる。

【0034】この第4の好ましい実施例は、中継が（TD/CDMA方式での）TDDで行われ、そして（W/CDMA方式での）FDDで行われないという点でだけ、第3の実施例とは異なる。

【0035】前記第1の実施態様の第5の好ましい実施例では、前記第1及び第2の無線通信方式はそれぞれW/CDMA方式とTD/CDMA方式である。ただし、前記第1の通信リソースの一部は、少なくとも二つのサブチャンネルが多重化された多重チャンネルであり、前記第2の通信リソースは、前記多重チャンネルから抽出された

少なくとも一つのサブチャンネルであり、前記サブチャンネルには前記無線基地局によって使用されていない符号が割り当てられている。こうして、遠く離れた中継ユニットは、GSM、DCS、或いはPCSのTDMA方式で中継を行う。ここで、UMTSシステムは他の既存のシステム（GSM、DCSとPCS）と互換性がなくてはならないという事実が利用される。

【0036】既に言及した目的並びに以下に明らかになる他の目的も、本発明の第2の実施態様によって実現される。この第2の実施態様は、少なくとも一つの無線基地局と、該無線基地局の出力側において、所定の地理的エリア、いわゆる中継エリア内における無線インターフェースを、前記無線基地局によりその入力側で制御されたデータフローの一部に提供する、少なくとも一つのデータ中継デバイスとを備えると共に、前記無線基地局が第1の無線通信方式に従って第1の通信リソースを使用して動作するタイプのセルラ無線通信システムであって、前記データ中継デバイスは、前記無線基地局の近くに位置する中継ユニットと、前記無線基地局から遠く離れて位置する中継ユニットとを備え、前記近くの中継ユニットは一つの無線基地局に接続され、前記無線基地局に、前記第1の通信リソースの一部及び前記第1の無線通信方式から、前記第1の通信リソースの一部及び/又は前記第1の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、前記第2の通信リソースは、前記近くの中継ユニットと前記遠く離れた中継ユニットとを、前記第2の無線通信方式によるリンクの形で接続するために使用され、前記遠く離れた中継ユニットは、前記第2の通信リソース及び前記第2の無線通信方式から、前記第2の通信リソース及び/又は前記第2の無線通信方式とはそれぞれ異なる、第3の通信リソース及び第3の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことに対応する、変換を行ない、前記遠く離れた中継ユニットと、前記中継エリアに存在する少なくとも一つの移動局は、前記第3の無線通信方式に従って前記第3の通信リソースを使用してデータを交換するように構成されていることを特徴とするセルラ無線通信システムを使用する。

【0037】本発明のこの第2の実施態様では、中継デバイスは、遠く離れた中継ユニットのほかに、無線基地局の近くの中継ユニットを含んでいることに注意する。しかしながら、上に論じられた第1の実施態様について言えば、この第2の実施態様は二重のコンセプトに基づいている。

【0038】実際、一方では、それは（第2の）方式と近くの中継ユニットの（第2の）通信リソースを、近くの中継ユニットと遠く離れた中継ユニットを結ぶために使用することにある。換言すれば、近くの中継ユニットは、遠く離れた中継ユニットとの通信のための通信チャ

ネルを使用する。また、遠く離れた中継ユニットは、一つ又はいくつかの固定された移動局のように、近くの中継ユニットに関連して動作する。こうして、本発明では、追加の無線基地局又は専用リンクを必要とせず、従って、既に言及した周知の解決対策よりそれほど高価でない解決対策となる。

【0039】この第2の実施態様は、特に、既に言及された第1の実施態様を実行することができないときに十分に適している。これは、例えば、無線基地局がGSM又はDCSのTDMA方式のような「狭帯域」無線通信方式に従って動作する場合である。実際、無線基地局が低量のデータフローを制御するとき、このフローの一部を遠く離れた中継ユニットとの無線通信マイクロ波リンクに割り当てることは難しい。そのために、無線基地局の出力から第1のリソース及び／又は無線通信方式の変換を実現する近くの中継ユニットが使われるべきである。中継エリアに存在している移動局への中継から判断して、第2の変換も遠く離れた中継ユニットによって行われる。

【0040】他方、本発明のこの第2の実施態様は、遠く離れたユニットの上側と下側を区別することにある。実際、本発明によれば、入力側において、遠く離れたユニットは第2の無線通信方式に従い、第2の通信リソースを使用して近くの中継ユニットと通信するのに対し、出力側において、遠く離れたユニットは第3の無線通信方式に従い、第3の通信リソースを使用して移動局と通信する。このようにして、干渉及び／又は妨害の源は減少又は除去される。さらに、入力側から出力側への捕捉のどんな危険でも避けられる。

【0041】好ましくは、第2の無線通信方式に従い第2の通信リソースを使用する、近くの中継ユニットと遠く離れたユニットの間のリンクは、マイクロ波リンク、光学式リンク、高スループット有線リンク(HDSLタイプ)を含むグループに属する。

【0042】第2のリソースは移動局との通信のために確保されるリソースの一部では必ずしもないことに注意する。実際、本発明の第2の実施態様の一部として、第2のリソースは、移動局との無線通信を確立することによって使用されるのではなく、近くの中継ユニットを遠く離れたユニットに接続することに使われる。ただ第1及び第3のリソースだけが、移動局との無線通信を確立するために、無線基地局と遠く離れたユニットによってそれぞれ使用される。

【0043】第2の無線通信方式による前記リンクは、近くの中継ユニットと遠く離れたユニットがそれぞれリンクを実現するための少なくとも一つの指向性スマートアンテナを備えることで特徴付けられるマイクロ波リンクであることが有利である。こうして、第1の実施態様については、これは空間分割多重アクセス技術(又はSDMA)の有利な利用法である。

【0044】好ましくは、前記第1及び第3の無線通信方式は、GSM900TDMA方式と、DCS1800TDMA方式と、PCS1900TDMA方式と、IS136規格のTDMA方式と、PDCのTDMA方式とを含むグループに属しており、前記第2の無線通信方式は、UMTSのW/CDMA方式と、UMTSのTD/CDMA方式と、GSM900TDMA方式と、DCS1800TDMA方式と、PCS1900TDMA方式と、IS136規格のTDMA方式と、PDCのTDMA方式とを含むグループに属している。

【0045】第2の実施態様の第1の好ましい実施例において、前記第1、第2、第3の無線通信方式はすべてW/CDMA方式である。前記第1のリソースの一部と、前記第2及び第3の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数帯で搬送される少なくとも一つの第1のチャンネルと、第2の周波数帯で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネルと、第3の周波数帯で搬送される少なくとも一つの第3のチャンネルである。ただし、前記第2の周波数帯は、前記第1及び第3の周波数帯とは異なる。

【0046】こうして、近くの中継ユニットは第1の周波数帯である第1のリソース変換を提供し、そして遠く離れたユニットは第2の周波数帯である第2の変換を提供する。

【0047】第2の周波数帯(この場合では第2のリソース)は、W/CDMA方式による無線通信に対し、UMTSの一部として、確保される周波数帯の一部であり得ないことは留意されるべきである。

【0048】もし遠く離れた中継ユニットと無線基地局との間の距離が、これら2つのユニット間の妨害及び／干渉の危険を避けるのに(無視できるほどに)十分に大きいのであれば、第1及び第3の周波数帯は同一であり得ることも気づかれるであろう。

【0049】前記第2の実施態様の第2の好ましい実施例では、前記第1、第2及び第3の無線通信方式はすべてTDMA方式である。前記第1のリソースの一部と、前記第2及び第3の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数セットで搬送される少なくとも一つの第1のチャンネルと、第2の周波数セットで搬送される少なくとも一つの第2のチャンネルと、第3の周波数セットで搬送される少なくとも一つの第3のチャンネルであり、ただし、前記第2の周波数セットは、前記第1及び第3の周波数セットとは異なる。

【0050】第2の実施態様の第1の好ましい実施例のように、近くの中継ユニットは第1の周波数帯である第1のリソース変換を提供し、そして遠く離れたユニットは第2の周波数帯である第2の変換を提供する。これらの第1及び第2の実施例では、ただ無線通信方式だけが異なっている(それぞれW/CDMAとTDM A)。

【0051】前記第1及び第3の無線通信方式は共にT

DMA方式であり、かつ、前記第2の無線通信方式はW/CDMA方式である。前記第1のリソースの一部と、前記第2及び第3の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数セットで搬送される少なくとも一つの第1のチャンネルと、一つの周波数帯で搬送される少なくとも一つの第2のチャンネルと、第2の周波数セットで搬送される少なくとも一つの第3のチャンネルである。ただし、前記周波数帯は、前記第1及び第2の周波数セットの周波数を含まない。

【0052】この場合、UMTSのW/CDMA方式は、ただ近くの中継ユニットと遠く離れたユニットの間もリンクのためにだけ使用される。

【0053】有利なこととして、少なくとも2つのデータ中継デバイスは前記無線基地局の出力側において縦続接続され、第2の中継デバイスの入力側に配置された、前記第1の中継デバイスの遠く離れた中継ユニットは、前記第1の中継デバイスに関連して振る舞う前記無線基地局のように、前記第2の中継デバイスに関連して作動する。

【0054】また、本発明は、無線通信システム内にあるデータ中継デバイスの2つの実施の態様にも関係している。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の態様を添付図面を参照して詳細に説明する。また本発明の他の特徴と利点は、本発明の2つの好ましい実施の態様のそれぞれに対する異なった実施例についての以下の説明を図面を参照しながら読めば明らかとなるであろう。

【0056】本発明は、無線基地局（移動局を伴う）の出力側においてデータ中継を実行する無線通信システムに関するものである。

【0057】従来のより、無線基地局（又はBTS (base transceiver station)）は地理的なセル (cell) 内で、このセルに存在する移動局とのすべての通信を制御するために、無線インタフェース（あるいは無線有効範囲）を提供する。この詳細な説明の全体を通して、無線基地局は第1の無線通信方式に従って、かつ、第1の通信リソース (communication resource) を使用して動作するものとする。

【0058】セル及び／又はセル内に与えられる無線有効範囲の大きさは、時々不十分であることは思い起こされるべきである。例えば、もし地理的セルが複雑なレリーフ（特に険しい崖のあるエリア）を有するならば、この場合、無線基地局はしばしばこのエリアの移動局と通信することができない。同様に、低トラフィック密度のエリアでは、コスト的な理由から、完全な無線有効範囲を提供することは困難である。こうしたことから、現在カバーされていないエリアが存在し、そこでは無線有効範囲はシステムに新たな無線基地局を加える必要がないことが望ましい。

【0059】この場合、既存のセルラネットワークは、各地理的エリア、以下「中継エリア (repetition area)」と呼ばれるエリア内で、少なくとも1つのデータ中継デバイス（又は「中継器 (repeater)」）を使って完成されるべきである。

【0060】データ中継は、以下のように要約される。一方において、下向き（無線基地局から移動局へ）では、無線基地局はデータを、それを移動局に転送する中継デバイスに送信する。他方において、上向きの方向（移動局から無線基地局へ）では、中継エリア内にある移動局はデータを、それを無線基地局に転送する中継デバイスに送信する。

【0061】こうしてデータ中継デバイスは、無線基地局によって制御される（上向きと下向きの）データフローの一部、つまり中継エリア内に存在する移動局に関係する部分を中継させる。ここで、データ中継デバイスが、基地局制御装置（又はBSC (base station controller)）ではなく無線基地局に接続されることに気がつくことは重要である。

【0062】単純化のために、図1～図10においては、本発明の一部として含まれる無線通信システムのユニット、すなわち、無線基地局1、中継デバイス51又は52、移動局3（しかしながら、実際は複数設けることが可能であることは明確である）だけが示されている。

【0063】図1～図6には、本発明の第1の実施態様が示されている。

【0064】一般に、図1に示されているような第1の実施態様においては、中継デバイス51は、無線基地局1から比較的はるか遠くに離れた中継ユニット2を備えている。例えば、中継デバイス51は無線基地局1から数キロメートル離れている。

【0065】無線基地局1に割り当てられた第1の通信リソースの一部は、第1の無線通信方式によるマイクロ波リンク6の形で、無線基地局1と遠く離れた中継ユニット2とを結ぶために使われる。換言すれば、無線基地局1は、遠く離れた中継ユニット2との間で、それがあたかもセル内に存在する一つ又はいくつかの移動局であるかのように、データを交換する。

【0066】第1の無線通信方式によるマイクロ波リンク6を実現するために、無線基地局1及びこれから遠く離れた中継ユニット2は、それぞれ、例えば指向性スマートアンテナ8、9を備えている。

【0067】指向性スマートアンテナ又はアダプティブ・スマートアンテナ (adaptive smart antenna) は、メディア（あるいはビルボード）上に並べられた放射線ユニットのネットワークを構成することは思い起こされるべきである。放射線ユニットのネットワークは複数の放射線ユニットの縦列 (column) から成り、それぞれ互いに独立して駆動され、所定の方位角に従ってビームを生

成することができる。縦列ごとにそれぞれの放射線ユニットの位相とパワーを変化させる際には、無線基地局は、アンテナを、それが与えられた移動局に向かうように、方位角的に方向付けられた指向性無線放射線を生成するように、駆動する。換言すれば、アンテナの放射線ダイアグラムは通信を行う移動局の方向に向いている（さもなければ、その移動局に焦点が合わされている）。

【0068】無線基地局1及びこれから遠く離れた中継ユニット2に含まれるスマートアンテナの指向性及びゲインをさらに増強させるため、無線放射線ビームを方位角のみならず、仰角においても適切な方向に置くことに留意すべきある。このような技術は、本願と同じ出願者の名義のフランス特許出願番号9808782号（未公告）において説明されている。この技術によれば、受信（送信）ビームの方向付けは、放射線ユニットのそれぞれの互いに異なる受信（送信）パラメータを使って、仰角においても方位角においても実行されるようになっていく。

【0069】上記マイクロ波リンク6に割り当てられるチャンネルの数と容量は、無線基地局1から遠く離れた中継ユニット2へと返送されるトラフィック量に依存している。それらは、前もって決定又は固定されてよい。オプションとして、遠く離れた中継ユニット2に返送されるトラフィックの量（及び、それ故に無線基地局1を遠く離れた中継ユニット2に接続するために使われる第1の通信リソースの一部）は、可変的かつ動的に割り当てられることが予想できる。

【0070】遠く離れたユニット2は、リソース及び／又は方式の変換を行なう。それによって、第1の通信リソースの一部及び第1の無線通信方式から第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻ることができる。第2の無線通信方式及び／又は第2の通信リソースは、それぞれ第1の無線通信方式及び第1の通信リソースとは異なっている。

【0071】遠く離れた中継ユニット2と移動局3とは、第2の無線通信方式に従って第2の通信リソースを使用してデータを交換する。このデータ交換は、もちろん、移動局3を含むようなマイクロ波リンク7の形で実行される。移動局3とのマイクロ波リンク7を実現するために、遠く離れた中継ユニット2は、例えばビルボードアンテナ10を備えている。

【0072】図2～図6には、図1に示された第1の実施態様のいくつかの好ましい実施例が示されている。

【0073】第1の実施態様の第1の実施例では（図2参照）、第1及び第2の無線通信方式は、それぞれ、UMTSのW/CDMAとTD/CDMA方式である。上記第1の通信リソースの一部と第2の通信リソースは、それぞれ、第1の周波数帯B1で搬送される（少なくとも）一つの第1のチャンネルC1と、第1の周波数帯B1

とは異なる第2の周波数帯B2で搬送される（少なくとも）一つの第2のチャンネルC2である。第1及び第2の周波数帯B1、B2は、典型的には約5MHzであり、UMTS用に保存される。遠く離れた中継ユニット2において、無線基地局1から受信された信号のリソース及び方式の変換は、例えば、以下のように実行される。すなわち、W/CDMA方式に従って第1の周波数帯B1の第1のチャンネルで受信された信号を復調し、ベースバンドに切替え、符号適合（coderelevance）をチェックし、そして移動局3にTD/CDMA方式で第2の周波数帯B2の第2のチャンネルC2で送信されるべき信号をできる限りある特定の符号に変調する。

【0074】第1の実施態様の第2の実施例は（図3参照）、第2の無線通信方式がTD/CDMA方式ではなく、UMTSのW/CDMA方式であるという点でだけ、上述の第1の実施態様の第1の実施例とは異なる。

【0075】第1の実施態様の第3の実施例では（図4参照）、第1及び第2の無線通信方式は、共に、UMTSのW/CDMA方式である。第1の通信リソースの一部は、少なくとも2つのサブチャンネルが多重化される多重チャンネルCMである。第2の通信リソースは、前記多重チャンネルCMから抽出された少なくとも1つのサブチャンネルSCであり、そしてそれには無線基地局によって使用されていない符号が当該セル内に存在する移動局との通信のために与えられる。従って、検索（サーチ）は、無線基地局によって使われていない符号に関して行われ、その後、これらの不使用の符号は遠く離れた中継ユニット2に与えられる。

【0076】第1の実施態様の第4の実施例は（図5参照）、第2の無線通信方式がW/CDMA方式ではなく、UMTSのTD/CDMA方式であるという点でだけ、上述の第1の実施態様の第3の実施例とは異なる。

【0077】第1の実施態様の第5の実施例では（図6参照）、第1及び第2の無線通信方式は、それぞれ、UMTSのW/CDMAとGSM（又はDCS、PCS、…）のTDMA方式である。第1のリソースの一部及び第2の通信リソースは、それぞれ、一つの周波数帯Bで搬送される（少なくとも）一つの第1のチャンネルC1と、前記周波数帯Bには属さない周波数セットJで搬送される（少なくとも）一つの第2のチャンネルC2である。

【0078】次に、図7～図10を参照して、本発明の第2の実施態様を説明する。

【0079】図7に示されるように、第2の実施態様では、中継デバイス52は近くの中継ユニット4と遠く離れた中継ユニット2とを備えている。

【0080】近くの中継ユニット4は、例えば無線基地局1のまさしくその場所に位置している。その中継ユニット4は、数メートル長の同軸ケーブル12を介して無線基地局1に接続でき、同軸ケーブル12の一端には、

無線基地局1のアンテナ11によって送信及び／又は受信される信号を抽出して使うことを可能にする(例えば、-30dBにおける)連結器13が設けられている。このアンテナ11は、無線基地局1によって、前記当セル内に存在している移動局との通信のために使われるものである。

【0081】近くの中継ユニット4は、無線基地局1にリソース及び／又は方式の変換を行なう。この変換は、第1の通信リソースの一部及び第1の無線通信方式から第2の通信リソース及び第2の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことを可能とする。第2の無線通信方式及び／又は第2の通信リソースは、それぞれ、第1の無線通信方式と第1の通信リソースの一部とは異なっている。

【0082】第2の通信リソースは、第2の無線通信方式によるリンク14の形で、近くの中継ユニット4と遠く離れたユニット2とを結ぶために使われる。近くの中継ユニット4と遠く離れたユニット2とは、例えば数キロメートルだけ離間されている。

【0083】前記リンク14は、それが移動局と直接的に通信するために使用されないとき、所管官庁によって確保されたある一つの周波数帯又は周波数セットでは必ずしも実現されないことに気が付くであろう。こうして、UMTS方式の場合には、リンク14は、例えば3.5GHzにおける「非UMTS」帯を使って(たとえ搬送波上の搬送がUMTS規格において残っているとしても)実現できる。もう一つの実施例によれば、使用される「非UMTS帯」は(例えば、それぞれが一方方向の伝送のためのものである2つの波長を使う)、光ファイバー伝送での光学的周波数である。

【0084】第2の無線通信方式によるリンク14がマイクロ波リンクである場合には、近くの中継ユニット4及び遠く離れたユニット2は、それぞれ、少なくとも一つの指向性スマートアンテナ15、9を備える。

【0085】遠く離れたユニット2はリソース及び／又は方式の変換を提供する。この変換は、第2の通信リソースと第2の無線通信方式から第3の通信リソースと第3の無線通信方式への切替と、再び切り替えて戻すことを可能にする。第3の無線通信方式及び／又は第3の通信リソースはそれぞれ、第2の無線通信方式と第2の通信リソースとは異なっている。

【0086】遠く離れた中継ユニット2及び移動局3は、第3の無線通信方式に従い第3の通信リソースを使用してデータを交換する。このデータ交換は、もちろん、移動局3を含むようなマイクロ波リンク16の形で実行される。移動局3とのマイクロ波リンク16を実現するために、遠く離れた中継ユニット2は例えばビルボードアンテナ10を備える。

【0087】図8～図10を参照して、第2の実施態様のいくつかの好ましい実施例を説明する。

【0088】第2の実施態様の第1の実施例では(図8参照)、第1、第2及び第3の無線通信方式は、すべてのUMTSのW/CDMA方式である。上述した第1の通信リソースの一部と第2及び第3の通信リソースとは、それぞれ、第1の周波数帯B1で搬送される(少なくとも)一つの第1のチャンネルC1と、第2の周波数帯B2で搬送される(少なくとも)一つの第2のチャンネルC2と、第3の周波数帯B3で搬送される(少なくとも)一つの第3のチャンネルC3である。第2の周波数帯B2は、第1及び第3の周波数帯B1、B3とは異なる。

【0089】第2の実施態様の第2の実施例では(図9参照)、第1、第2及び第3の無線通信方式は、すべて3つ共にGSM(又はDCS、PCS、...)のTDMA方式である。上述した第1の通信リソースの一部と第2及び第3の通信リソースとはそれぞれ、第1の周波数セットJ1で搬送される(少なくとも)一つの第1のチャンネルC1と、第2の周波数セットJ2で搬送される(少なくとも)一つの第2のチャンネルC2と、第3の周波数セットJ3で搬送される(少なくとも)一つの第3のチャンネルC3である。第2の周波数セットJ2は、第1及び第3の周波数セットJ1、J3とは異なる。

【0090】第2の実施態様の第3の実施例では(図10参照)、第1及び第3の無線通信方式は、共にGSM(又はDCS、PCS、...)TDMA方式である。第2の無線通信方式はUMTSのW/CDMA方式である。上述した第1の通信リソースの一部と、第2及び第3の通信リソースはそれぞれ、第1の周波数セットJ1で搬送される(少なくとも)一つの第1のチャンネルC1と、一つの周波数帯Bで搬送される(少なくとも)一つの第2のチャンネルC2と、第2の周波数セットJ2で搬送される(少なくとも)一つの第3のチャンネルC3である。周波数帯Bは、第1及び第2の周波数セットJ1、J2の周波数を含まない。

【0091】明らかに、本発明の多数の代替となる実施例が、第1及び第2の実施態様に対して考慮できる。

【0092】特に、無線基地局1の出力側に、少なくとも2つのデータ中継デバイスを縦続接続する(カスケードにする)ことは可能である。例えば、第2の中継デバイスは第1の中継デバイスの出力側に配置され、次に第1の中継デバイスは無線基地局1の出力側に配置される。この場合、第2の中継デバイスに関連する第1の中継デバイスの遠く離れた中継ユニットの動作は、第1の中継デバイスに関連する無線基地局の動作と同じであるべきである。

【0093】

【発明の効果】本発明によれば、無線基地局の出力側でデータ中継を実行するセルラ無線通信システムを提供することができる。すなわち、十分な無線有効範囲を得るために追加の無線基地局又は中継器との専用リンクを必

要としない比較的安価なセルラ無線通信システムを提供することができる。本発明に係るセルラ無線通信システムでは、少なくとも一つの中継器を実装する必要があるが、無線基地局と中継器との間に専用リンクを必要としないで済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線基地局の入力側でデータ中継を実行するようにした本発明に係る無線通信システムの第1の実施態様を示すシステム構成図である。

【図2】図1に示された第1の実施態様の好ましい第1の実施例を示すシステム構成図である。

【図3】図1に示された第1の実施態様の好ましい第2の実施例を示すシステム構成図である。

【図4】図1に示された第1の実施態様の好ましい第3の実施例を示すシステム構成図である。

【図5】図1に示された第1の実施態様の好ましい第4の実施例を示すシステム構成図である。

【図6】図1に示された第1の実施態様の好ましい第5の実施例を示すシステム構成図である。

【図7】無線基地局の出力側でデータ中継を実行するようにした本発明に係る無線通信システムの第2の実施態

様を示すシステム構成図である。

【図8】図7に示された第2の実施態様の好ましい第1の実施例を示すシステム構成図である。

【図9】図7に示された第2の実施態様の好ましい第2の実施例を示すシステム構成図である。

【図10】図7に示された第2の実施態様の好ましい第3の実施例を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

- 1 無線基地局
- 2 遠く離れた中継ユニット
- 3 移動局
- 4 近くの中継ユニット
- 6, 7, 14, 16 マイクロ波リンク
- 8, 9, 15 指向性スマートアンテナ
- 10 ビルボードアンテナ
- 11 アンテナ
- 12 同軸ケーブル
- 13 連結器
- 14 リンク
- 51, 52 中継デバイス

【図1】

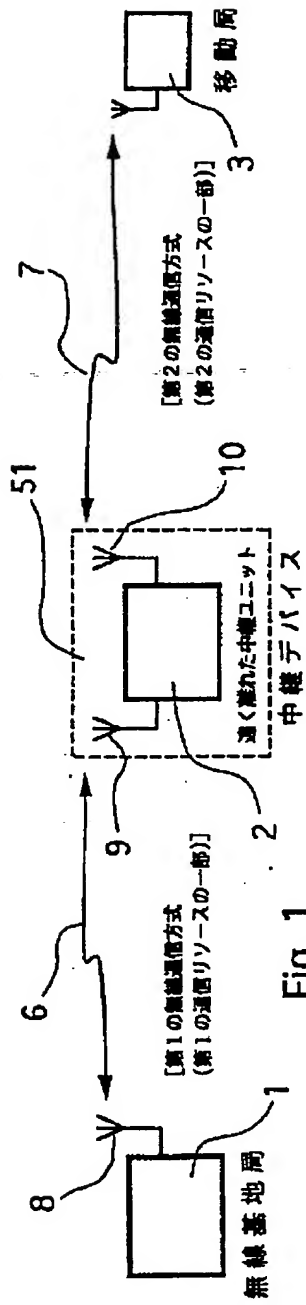


Fig. 1

【図2】

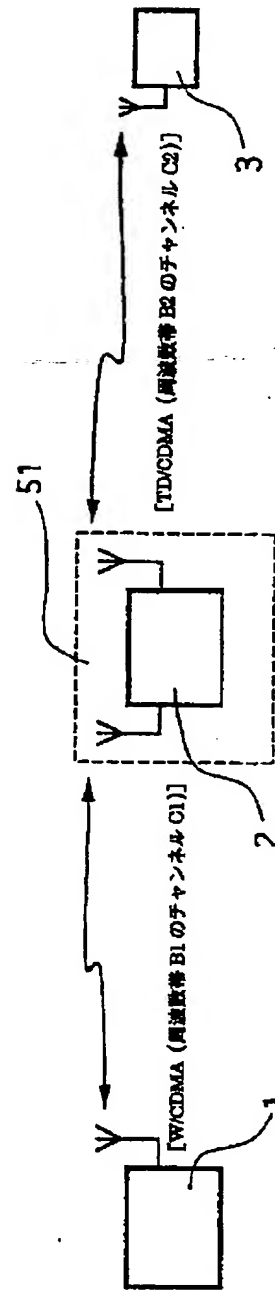


Fig. 2

【図4】

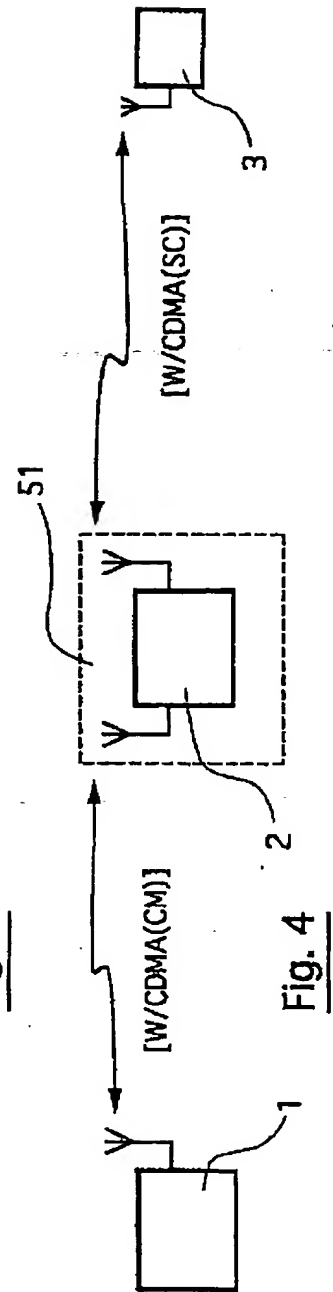


Fig. 4

【図3】

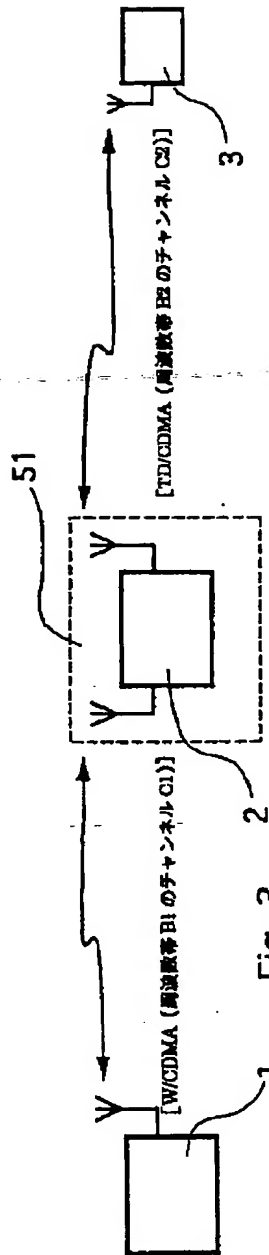


Fig. 3

【図6】

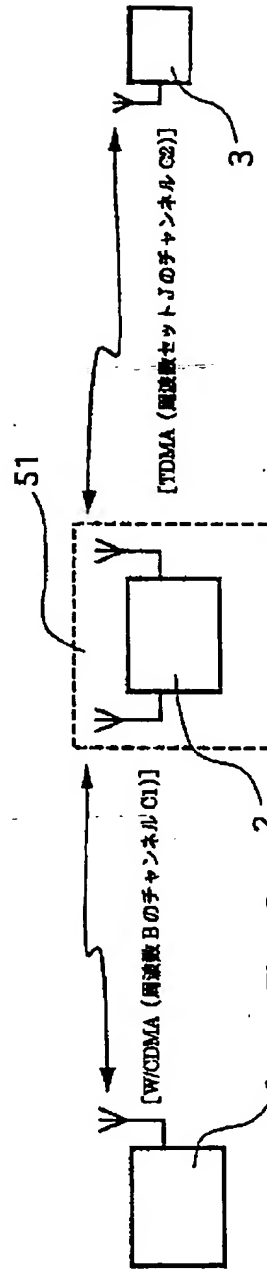


Fig. 6

【図8】

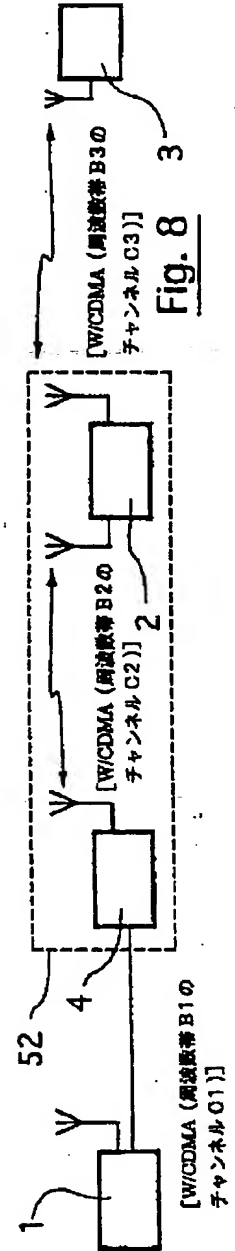
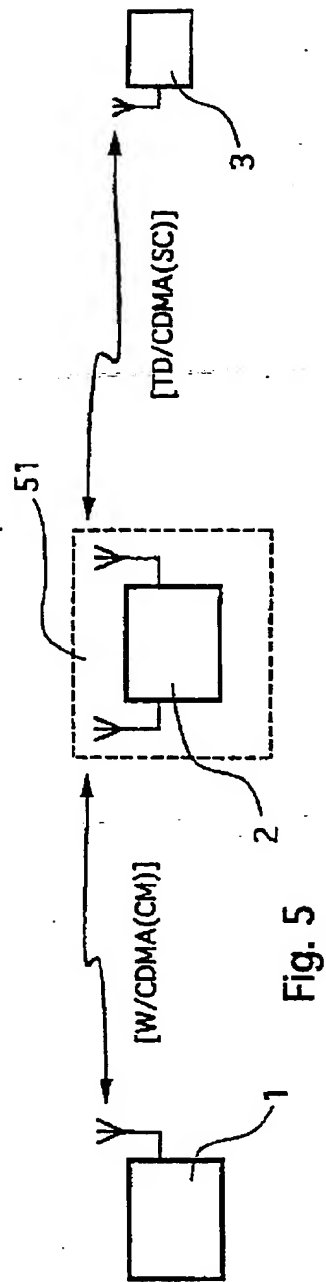


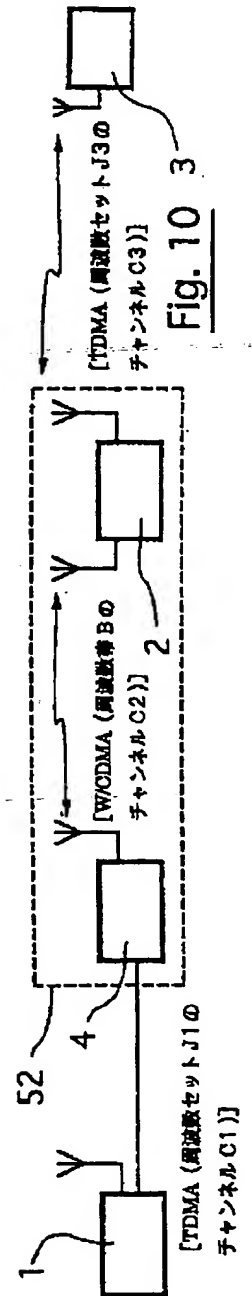
Fig. 8



【図5】



【図10】



【図7】

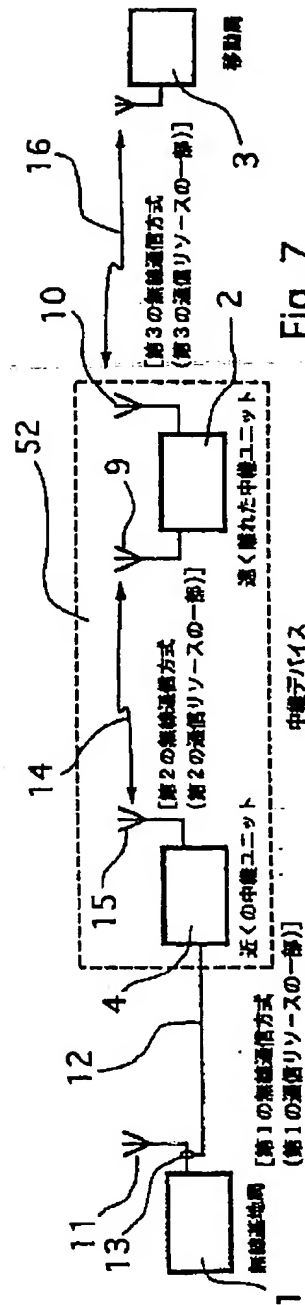
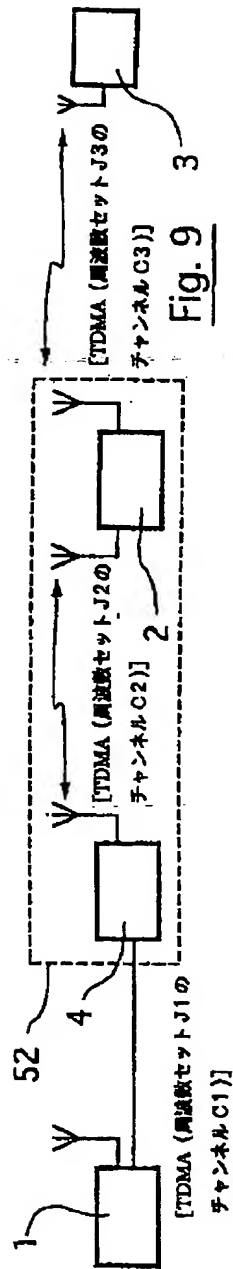


Fig. 7

【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**